

八十年代微电子技术

〔荷〕 Nico Hazewindus

〔美〕 John Tooker

合著

查良琦 沈介民

译

电子工业出版社

八十年代微电子技术

查良琦 沈介民 译

责任编辑：杨富强

◆

电子工业出版社出版（北京市万寿路）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市昌平百善印刷厂印刷

◆

开本：787×1092 1/32 印张：8.25 字数：186.7千字

1985年8月第1版 1985年8月第1次印刷

印数：6500册 定价：1.70元

统一书号：15290·217

内 容 简 要

本书介绍了微电子学的基础和应用、微电子技术工业结构、研究工作及研究人才各方面的问题，反映了八十年代以美国为主的世界微电子技术概貌，阐明微电子技术是全部现代信息技术的基石。它从新技术革命的角度阐述了因微电子技术的飞跃发展对科学、技术、生产、经济和社会生活所产生的复杂影响，并充分说明微电子技术具有知识高度密集、技术条件高度严格、多种工业综合支持的特点。

本书可作为微电子技术研究人员、有关工厂的技术人员及高等学校微电子技术方面各有关专业的参考书，也可供电子工业领域内管理干部阅读。

目 录

译者的话	
词汇表	(1)
第一章 微电子技术展望	(17)
主题和范围	(17)
微电子技术——导言	(20)
关于术语的说明	(22)
第二章 集成电路及其冲击：三个实例	(25)
集成电路工艺的特点	(25)
计算机	(33)
远程通信	(37)
控制系统	(42)
第三章 微电子技术的三个应用领域	(47)
消费电子设备	(47)
办公室	(53)
工厂自动化	(59)
美国所处地位的评价	(62)
第四章 集成电路技术	(68)
集成电路工艺	(70)
晶体管 and 集成电路	(70)
基本制造工艺	(74)
集成电路的设计和制造	(78)
现状	(81)

第五章	集成电路产品	(85)
	数字存储器.....	(85)
	微处理机.....	(93)
	通用和专用数字逻辑电路.....	(98)
	自由逻辑阵列.....	(100)
	模拟集成电路.....	(101)
	其它器件.....	(104)
	篇末短评.....	(108)
第六章	集成电路工业	(111)
	集成电路工业——世界性的企业活动.....	(113)
	美国的商用工业.....	(115)
	附属性工业.....	(123)
	配套工业.....	(131)
	欧洲工业.....	(133)
	日本工业.....	(137)
第七章	集成电路工业未来趋向简介	(146)
	超大规模集成电路技术的发展.....	(147)
	超大规模集成电路设计.....	(150)
	几个值得考虑的问题.....	(157)
	美国工业结构的发展.....	(158)
	新的风险和革新.....	(162)
	政府的支援战略.....	(164)
第八章	美国集成电路工业的技术基础	(175)
	学术研究的作用.....	(176)
	大学学术研究计划.....	(177)
	工业-大学间的关系	(187)
	联邦政府.....	(191)

	工业研究与发展·····	(199)
第九章	人力问题 ·····	(204)
	数据·····	(204)
	美国教育工作中存在的问题·····	(208)
第十章	微电子技术和就业 ·····	(212)
	文献综述·····	(213)
	政府和工会·····	(222)
第十一章	美国联邦政府和州政府的政策 ·····	(226)
	联邦政府的态度·····	(229)
	商业部·····	(231)
	国务院和司法部·····	(233)
	国家科学基金会·····	(234)
	国防部·····	(236)
	半导体工业协会和政府政策·····	(238)
	州的政策·····	(240)
	结束语·····	(241)
第十二章	美国微电子技术 ·····	(245)
	主题重述·····	(246)
	行动和政策·····	(251)
	最后评论·····	(255)

词 汇 表

Actuator 调节器

能影响某些机械运动的电子驱动设备。

Active component 有源元件

从两个以上能源获取能量、其中一个能源对其它能源有控制作用的元件。诸如二极管及用作开关或信号放大的三极管一类的电子元件。

ADA ADA语言

美国国防部发展的高级计算机语言。

A/D Converter 模拟-数字转换器

将模拟信号转换成相应的数字信号的电子电路。

Algorithm 算法

精确规定的一套规则或一个过程，以有限的步骤求得问题的解。是对解题方法的精确描述。

Analog signal 模拟信号

用幅度连续变化来表示信息的信号（通常用作与数字信号相对比）。

Application software 应用软件

运用通用计算机完成某种特定工作所需要的软件。

Arpanet 阿帕计算机网

美国国防部高级研究计划局的计算机网，是连接美国全国范围计算机的数据网络。

BASIC BASIC 语言

(初学者通用符号指令码)的缩写。一种采用类似于英语语句和数学表达式的会话式程序设计语言。这种语言简单易学,具有人机对话功能,便于修改和调试。

Bipolar device 双极〔型〕器件

电子和空穴两种载流子都参与导电的半导体器件,通常具体指npn或pnp晶体三极管。

Bit 1. 二进制位,位 2. 比特

1. Binary digit的缩写,包括具有0或1值的二进制数字。

2. 量度信息的单位。二进制的一位包含的信息量称为一比特。

Bit-rate reduction 位速率减缩

通过减少冗余来压缩每秒传送二进制信息(如表示声音或图象所需要的数据)的位数的技术。

Bubble memory 磁泡存储器

在磁性材料薄膜的磁化点存储数据的装置。

Bus 总线

多个部件间交换信息的公共连线。信号可从多个信号源中的任一信号源通过总线送到多个信号接收部件中的任一接收部件。

CAD 计算机辅助设计

借助计算机设计电子电路或机械零部件的方法。

CAM 计算机辅助制造

使用计算机进行工业生产设备的管理、控制 and 操作的过程。

Captive producer 附属生产厂商

生产自用集成电路的公司,不同于集成电路商用工

业公司。

CCD 电荷耦合器件

载有信息的少数载流子电荷存储在半导体表面的电位#中,在电信号控制下,电荷沿着半导体表面被传送。

Chip 芯片

一小片半导体单晶薄片,其上包含着完整的集成电路或晶体管器件。

CIF 加利福尼亚理工学院中间格式语言

一种描述集成电路布局配置的计算机语言。

CMOS 互补金属氧化物半导体电路。

由p型和n型沟道金属氧化物半导体晶体管连接而成的电路。具有功耗低、抗电压干扰能力强、输出幅度大等优点。

COBOL 面向商业的通用语言, COBOL语言

一种适合于商业及数据处理的类似英语的程序设计语言。

CODEC 编码译码器

在数字交换系统中,用户线和中继线的接口电路中的一种装置。其作用是将发送的语言信号加以编码后转换为数字流,接收时,则将收到的数字流变换成音频信号。

D/A converter 数字-模拟转换器

将数字信号转换成相应的模拟信号电子电路。

DARPA

美国国防部高级研究规划机构。

Database 数据库

在计算机存储设备上合理存放的相互关联的数据的

集合。

DES 数据加密标准

由国际商业机器公司发明并为美国政府承认作为某些应用数字、数据加密方法的标准。

Die 小片

一极小的半导体晶体薄片，在其上制成集成电路。

Digital 数字的

指将问题或计算中所有的数据用不连续的数位表示，恰与模拟的含义相反。

Diode 二极管

具有单向导电性能的有源电子器件。

DMOS 双扩散金属氧化物半导体器件

一种适合于高电压或高功率应用的MOS器件。

Doping 掺杂

在半导体中加入含有施主原子或受主原子的物质，可用来改变半导体晶体的特性。

Dynamic RAM 动态随机存取存储器

用电容电荷存储信息的随机存取存储器，它必须经常不断地定时刷新（重写），否则信息就会丢失。

E-beam machine 电子束制版术

在集成电路掩膜生产中采用高能电子束设备在掩膜版上制作出非常精致的图形。

ECL 发射极耦合逻辑电路

一种开关速度高的双极型数字集成电路。

EDP 电子数据处理

用电子设备来处理数据，如数据的分类、计算、记录等。

EE PROM 电可擦可编程序只读存储器

可用电信号擦除和重写的一种可编程序的只读半导体存储器件。

E PROM 可擦可编程序只读存储器

所存信息可用适当光源（例如紫外光）加以擦除的可编程序的只读半导体存储器件。

Epitaxial layer 外延层

将具有类似晶体结构的物质沉积在半导体晶片上，生长出来一个杂质浓度均匀的薄层。

FET 场效应晶体管

利用外加电场对半导体表面的导电能力有控制效应的特点制成的晶体管，只有一种载流子参与导通，也称作单极型晶体管。

Fibers (optical) 光导纤维

一种极纯净很细的透明玻璃纤维，可以利用调制光的方法产生光脉冲通过它来传递信息、是用来导光的媒质。

Firmware 固件

一种在结构中“封装”有软件的硬件，即具有软件功能的硬件。

Floppy disc 软磁盘

一种与唱片相似的软塑料盘式磁存储媒体，在计算机上用作存取信息。

FORTRAN FORTRAN 语言

一种主要用于科学计算的面向过程的高级程序设计语言。

Gallium Arsenide 砷化镓

特别适用于制作高速晶体管的一种半导体材料。

Gate 门

逻辑电路的基本单元，在信息传送通道中起开关作用的电路或装置。门电路有一个输出端，有若干个输入端。（例如“与”、“或”门）。

Gate arrays 门阵列

在集成电路中包含由许多门通过布线图形连接成的阵列，它能完成确定的功能。

GATT 关税和贸易一般协定

Hall sensor 霍尔传感器

利用霍尔效应将磁场转换成电信号的传感器。

Hardware 硬件

计算机系统中各种实际装置的总称，包括所有的电子和机电装置及连接，系相对于软件而言。

Hybrid circuits 混合电路

将无源元件和有源元件分别制成后，组装在一块通常为陶瓷制的衬底上，成为具有某种功能的电路。

IC 集成电路

将电路的有源元件、无源元件及相互之间的连线制作在小片半导体材料上，形成紧密联系的整体电路。

III, I²L 集成注入逻辑电路

一种由内部连接的两种极性的双极晶体管组成的集成电路逻辑。它的每个逻辑单元作成并合三极管结构，所占面积很小，可以在适当速度下大大提高组装密度。

Interface 接口

两个不同系统的交接部分，或两个系统之间的连接装置。

I/O 输入输出

从外部到计算机或从计算机到外部传送信息的过程。

Ion implantation 离子注入

通过用高能离子轰击半导体材料而在其中引入杂质的方法。

ISL 集成肖特基逻辑电路

利用肖特基二极管钳位的抗饱和逻辑电路，可提高电路的工作速度。

Josephson junction 约瑟夫逊结

能在低温（接近绝对零度）条件下工作，利用超导体的隧道效应产生开关功能的快速开关器件。

Junction 结

在两种类型的半导体材料的界面之间发生的物理现象，可用于二极管或三极管。

Learning curve 学习曲线

学习曲线指出产品价格的下降幅度应按某一确定系数进行。参照这个系数合理调整价格，总是能取得生产总量成倍增长的效果。

Linear lc 线性集成电路

即模拟集成电路，其输出信号和输入信号之间的关系是线性的，对应于数字集成电路。

Lithography 光刻

制作集成电路中产生所需图形的过程。用光、X射线或电子束形成规定的图形，并用蚀刻工艺将不需要部分消除掉。

LSI 大规模集成电路

集成度在1000个元件以上，100,000个元件以下的集成电路片。

Mainframe 主机

没有外部设备的中型或大型计算机。

Masks 掩膜

半导体工艺中用于光刻的底版，其上印有集成电路的设计图形。

Memory 存储器

计算机的基本部件之一，通常以电或磁的形式存储数字或模拟信息的装置。

Merchant house 商用工业公司

在开放市场经营集成电路产品的公司。

Microelectronics 微电子技术

关于微型电子元件和电路方面的设计和制造的工艺技术。

Micron 微米

千分之一毫米，即 10^{-6} 米。

Microprocessor 微处理机，微处理器

采用大规模集成技术在一片或几片芯片上制成具有计算机中央处理机功能的部分称为微处理机或微处理器。

Minicomputer 小型计算机

六十年代中期发展起来的一类计算机。其字长较短，存储容量一般不超过32K~64K，速度较快，价格低廉，与外围设备连接简单。

MITI 日本国际贸易和工业部

Modem 调制解调器

1. 对通信设备所传输的信号进行调制或解调的

设备。

2. 一种数据转换设备, 能使与数据处理设备兼容的数据形式(并行的)转换为与传输设备兼容的数据形式(串行的), 或进行相反的转换。

MOS 金属-氧化物-半导体的缩写。

系一种半导体器件, 其导电通路是在两电极之间加上电场产生电沟道而形成的。这种器件的制造工艺简单, 功耗小, 易于制造大规模集成电路。

Moore's Law 莫尔定律

陈述集成电路的复杂性随一定因素而逐年增加的规律。

MSI 中规模集成电路

集成度在100个元件以上、1000个元件以下的集成电路片,

Nano second 毫微秒, 纳秒。

千分之一微秒, 即 10^{-9} 秒。

NBS 美国国家标准局。

NIH 美国国家健康学会。

NMOS N沟道金属氧化物半导体器件。

采用电场作用下形成的n型导电沟道来导电的(用电子传导电流)MOS器件。

Non-volatile memory 非易失性存储器

当关断电源后仍保持信息, 加电后又可取用原内容的存储器。例如磁带存储器。

NSF 美国国家科学基金会

n-silicon n型硅

用n型杂质(施主杂质)掺入硅中, 产生过量的

电子。

OECD 经济合作与开发组织

Opto-electronics device 光电器件

使用在光学系统（如发光系统或光检测系统等）中的半导体器件。

Operational amplifier 运算放大器

兼有放大和运算功能的放大器。一般用在模拟计算系统中，其特性由电路设计人员决定。

PABX 专用自动支线交换机

通过它可将电话转换至专用（商业）网络。

PASCAL PASCAL 语言

七十年代初期发展起来的一种结构化程序设计语言。近年来广泛为微型计算机所采用。

Passivation layer 钝化层

集成电路片外表面的保护层。

Passive components 无源元件

从一个能源获取能量，并用此能量实现某些功能的元件，诸如电阻、电感、电容等电子元件。

Piezo-electricity 压电效应

某些材料具有可将机械应力转换为电压的物理现象，同时也可以进行逆转换。这种物理现象称为压电效应。

Printed circuit board 印刷电路板

印制有导线的电路图的电绝缘板，在其上可焊接电子元器件。

Programmable logic array 可程序逻辑阵列

通过编制程序来执行特定逻辑功能的逻辑单元阵列。程序的编制通常是由厂家通过掩膜工艺按要实现的

逻辑功能将门阵列相互连好。

Programming language 程序设计语言

编写计算机程序所用的语言。是能为计算机了解的类似语言（英语）的一套相关的指令。

PROM 可编程序只读存储器

在封装后可编程序的一种只读半导体存储器件。一般用户能写入一次数据（程序），以后可以进行只读操作。

p-silicon p型硅

用p型杂质（受主杂质）掺入硅中产生过量的空穴（电子不足）。

PTT 邮电局

在很多国家里，负责邮政和远程通信的政府性机构。

RAM 随机存取存储器

信息可根据需要随时写入和读出的存储器，存、取信息的时间和上一次存、取信息的地址无关。

Resist 1. 保护膜，2. 抗蚀剂

1. 用来保护印制电路图形的一层膜。

2. 用于集成电路制造的光刻工艺过程中的光敏涂染。

Reticle 制版

在光刻过程中将具有图形的玻璃底片投影到硅薄片上。

ROM 只读存储器

存储器的内容在制作时已经固定，不能由计算机的指令加以改变，而只能进行读出操作。